



**Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Educação a Distância da UFSM – EAD
Universidade Aberta do Brasil – UAB**

**Curso de Pós-Graduação em Eficiência Energética Aplicada aos
Processos Produtivos**

Polo: PANAMBI

ANÁLISE DE EFICIÊNCIA E CONSUMO ENERGÉTICO DE UM SISTEMA DE AERAÇÃO PARA SILO

SPERANDIO, Alvaro Ricieri¹

CAUDURO, Carlos Roberto²

RESUMO

O presente trabalho visa analisar o desempenho e o consumo energético de um sistema de aeração para silo fundo plano, utilizando como metodologia a coleta e tratamento de dados computacionais, possibilitando avaliar o consumo de energia variando a geometria do silo, além, de enquadrar e aplicar os conceitos e técnicas adquiridas no curso de Especialização em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos, para averiguar as possíveis otimizações do sistema.

Palavras-chave: Aeração de grãos, consumo energético, eficiência energética.

¹ Área de formação. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Ijuí, RS.

² Área de formação. Professor(a) Orientadora. Universidade de Santa Maria, Santa Maria, RS.

ABSTRACT

The present labor analyzes the performance and energy consumption of an aeration system for bin background plain, allowing verify the monthly energy consumption by varying the humidity of the stored product, and the bin geometry, in addition, to frame and apply the concepts and techniques acquired the Specialization Course in Energy Efficiency Applied to Production Processes to verify the possible optimizations of the system.

Keywords: Aeration of grain, energy consumption, energy efficiency.

1 INTRODUÇÃO

Aeração pode ser definida como uma operação no beneficiamento de grãos que tem por objetivo principal, a uniformização da temperatura da massa de produto utilizando o ar ambiente, como meio de troca de calor.

Grande parte do consumo de energia elétrica das indústrias, cerca de 55%, destina-se à alimentação de motores. Como as indústrias representam 50% do consumo da energia nacional, os motores são responsáveis por aproximadamente 25% do consumo da energia elétrica distribuída no Brasil.

Em geral, os motores têm uma utilização muito ampla, abrangendo de máquinas voltadas ao processo industrial a sistemas de ventilação e condicionamento ambiental.

A eficiência de máquinas rotativas é normalmente bem elevada, exceto quando suas cargas são leves. Para motores de 1 a 10 kW, o rendimento de plena carga é de 80-90 %, para motores de 11 a 100 kW, o rendimento de plena carga é de 90-95 %, e acima de 200 kW, o rendimento cresce poucos pontos percentuais. Esses valores de eficiência variam consideravelmente conforme a categoria de eficiência das máquinas, categorias estas determinadas por normas como ABNT NBR17094-1 e IEC60034-2-1.

Com o avanço tecnológico e o aumento do acesso dos produtores às novas tecnologias, as unidades agrícolas estão gradativamente se automatizando. Nota-se que a presença de motores nesse ramo é considerável, sendo assim, a eficiência dos mesmos é de grande importância para a diminuição dos custos com energia e aumento do lucro.

Com o crescimento acentuado da produção agrícola, possuir capacidade de armazenagem adequada e bem distribuída é de grande importância para a harmonização do escoamento da produção, possibilitando a obtenção de melhores preços na venda.

A armazenagem de grãos adequada é fundamental para se evitar perdas, preservar a qualidade dos alimentos e suprir as demandas na entre safra possibilitando assim maior competitividade das atividades.

Assim sendo, a utilização de um sistema de aeração no processo de armazenamento de grãos visa um maior controle sobre a qualidade dos grãos e conseqüentemente um melhor preço na comercialização.

O sistema de aeração é composto por um conjunto de equipamentos mecânicos e elétricos conforme apresentado na Figura 1, destinados a movimentar certa quantidade de ar através de uma massa de grãos.

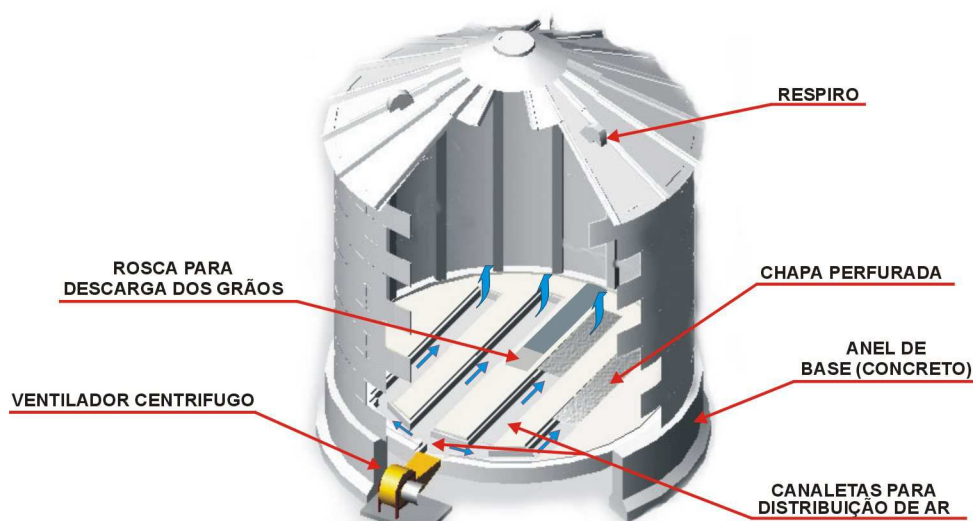


Figura 1 – Principais componentes de um silo e sistema de aeração.

O processo de aeração consiste na passagem forçada do ar através da massa de grãos, visando prevenir ou solucionar problemas de conservação do produto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os grãos, como materiais biológicos vivos, estão sujeitos a transformações de naturezas distintas, oriundas das tecnologias aplicadas ao sistema de pré-processamento. Grãos comerciais e até mesmo sementes, dispõem ambientes controlados a baixa temperatura, podendo ser conservados em ambientes naturais

por períodos prolongados. Grãos conservados em câmaras frias conseguem manter por períodos prolongados a germinação e o vigor, características estas primordiais em sementes. Porém tem-se como desvantagem deste processo o alto custo operacional.

Para que isto aconteça é indispensável os recursos do sistema adequado da aeração e produtos químicos para o combate e controle dos insetos e fungos. Mantem-se os níveis baixos da atividade metabólica e das reações químicas que geram elevação de temperatura e umidade na massa, através da aeração mecânica.

A Tabela 1 mostra o tempo teórico em horas, para obter uma elevação de 5°C na massa de grãos armazenados a granel, a várias umidades a partir de uma determinada temperatura, para três tipos de grãos. Verifica-se que para grãos acima de 20% de umidade, com 15°C de temperatura, bastam 10 a 15 dias, dependendo dos grãos, para aumentar 5°C, ocasião em que, necessitarão apenas de 5 a 10 dias para aumentar mais 5°C. Nesta oportunidade, estarão atingindo a perigosa casa dos 25°C, para, a cada um ou dois dias, aumentar mais 5°C, liquidando a massa pela deterioração do produto através do excesso de aquecimento.

Tabela 1 – Tempo em horas para obter uma elevação de 5°C na massa de grãos.

Grãos	Umidade %	Temperatura Inicial - °C				
		5	10	15	20	25
Milho	16	1500	750	400	170	100
	20	540	270	145	60	36
	24	360	180	100	40	24
	35	175	90	150	20	12
Trigo e Cevada	16	4100	2000	1000	480	240
	20	1200	600	300	145	72

Fonte: LASSERAN J.C.

O sistema de aeração é composto por um conjunto de equipamentos mecânicos e elétricos, destinados a movimentar certa quantidade de ar através de uma massa de grãos. Como o espaço intergranular é maior ou menor, dependendo do tamanho e a forma dos grãos, a diferença entre eles oferece resistência variável à passagem do ar.

O componente vilão do sistema de aeração no que tange o consumo energético são os ventiladores, equipamentos mecânicos acionados por motor elétrico, usados para movimentar o ar através de massa de grãos. Aspiram ou insuflam ar de forma

contínua, transformando energia eletromecânica em energia cinética. São selecionados de tal forma que forneçam uma vazão determinada de ar, a uma pressão pré-calculada, tal que vença a resistência dos grãos e a perda de pressão nas tubulações; são definidos pelos parâmetros de vazão e pressão.

Testes realizados por Martignoni [apud Bonilha, 2011] mostram que a tensão induzida no rotor de um motor de indução é inversamente proporcional a sua velocidade. Isto quer dizer que no instante da partida, com a velocidade do eixo nula, a tensão sobre o rotor é máxima, e à velocidade síncrona, nula. Como a corrente no rotor é função da tensão que é induzida no mesmo, tem-se que a corrente é máxima na partida, e decai à medida que a rotação do motor aumenta.

A corrente de partida pode chegar em alguns casos a 750% da corrente nominal do motor, gerando elevadas perdas ôhmicas (efeito joule). Alguns sistemas que permitem atenuar os picos de corrente na partida de motores são: Partida direta; Partida estrela-triângulo; Partida compensada; Partida suave; Partida por inversor de frequência.

Contudo, evitar o uso de motores elétricos superdimensionados, que acionam cargas com requisição de potência muito baixa da potência nominal do motor (menor que 50%), faz com que o rendimento e o fator de potência tenham valores reduzidos.

2.1 OBJETIVOS DA AERAÇÃO

A operação de aeração de uma massa de grãos armazenada altera o ecossistema e o microclima interno da célula armazenadora, o que permite alcançar os seguintes objetivos:

- ✓ Estabelecer condições que permita o resfriamento de pontos aquecidos na massa de grãos;
- ✓ Uniformizar a temperatura da massa de grãos;
- ✓ Controle de insetos e fungos;
- ✓ Evitar a transilagem, diminuindo os custos de armazenagem;
- ✓ Evitar danos mecânicos;
- ✓ Conservar as qualidades químicas e físicas dos grãos;
- ✓ Prevenir o aquecimento e regular o estado de umidade do produto;

- ✓ Promover a secagem, dentro de certos limites, condicionando a complemento de secagem e a condições atmosféricas;
- ✓ Promover a remoção dos odores.

2.2 EFEITOS DA AERAÇÃO

Uniformizar a temperatura da massa de grãos, com a passagem do ar natural com características adequadas, o que equalizará o microclima interno com o clima externo, previne ou evita a migração de umidade, pois a aeração promoverá a uniformização da temperatura na massa de grãos, evitando os focos de aquecimento sem, necessariamente, cumprir o objetivo de resfriamento.

Remover odor que, em função da atividade biológica dos grãos e dos organismos que constituem o ecossistema da massa, se desenvolvem no período da armazenagem, devolvendo aos grãos seu cheiro característico.

2.3 MOVIMENTAÇÃO DE AR

O ar é frequentemente usado no processamento de produtos agrícolas, em operações como transporte, limpeza, classificação, secagem e a aeração.

Em um sistema de aeração, o ar atravessa a massa de grãos por ação de um ventilador que transforma a energia eletromecânica em cinética, gerando uma pressão para vencer as resistências oferecidas pelo sistema de escoamento de ar. As resistências são oferecidas principalmente pela massa de grãos, chapa perfurada e perdas que ocorrem em dutos e transições.

As relações entre o volume de ar da camada de produto acima do sistema de distribuição de ar são importantes para o projeto, seleção e operação de equipamentos de movimentação de ar. Como o custo de instalação e operação de tais dispositivos está se tornando dia a dia mais importante, faz-se necessário que o projetista de sistemas de processamento de produtos agrícolas esteja apto a selecionar e aplicar o melhor equipamento de movimentação de ar para qualquer instalação, levando em consideração os fatores técnicos e econômicos envolvidos no projeto.

2.4 RESISTÊNCIA DOS GRÃOS AO ESCOAMENTO DE AR

Quando o ar é forçado a passar por uma camada de grãos, a resistência ao escoamento, denominada pressão estática, é resultado de perda de energia provocada pelo atrito e turbulência. Esta resistência é superada fornecendo pressão no ar na entrada da massa. Para um dado fluxo de ar é necessário determinar a quantidade de energia que o ventilador tem que transferir ao ar para vencer a resistência oferecida pela massa de grãos e mantê-lo em movimento.

Segundo Marques (1995) citado por Toniazzi (1997), a maior resistência ao fluxo de ar num sistema de aeração é causada pela massa de grãos conforme Figura 2. Essa resistência ao escoamento do ar depende:

- ✓ Dos parâmetros do fluxo do ar;
- ✓ Das características da superfície do produto;
- ✓ Da forma e tamanho das impurezas;
- ✓ Do tamanho e quantidade de grãos quebrados;
- ✓ Do grau de compactação da massa de grãos;
- ✓ Da configuração e tamanho dos espaços intersticiais;
- ✓ Da homogeneidade da massa de grãos;
- ✓ Da altura da massa de produto.

Os dados de resistência ao escoamento de ar, pressão estática, são empíricos e normalmente são apresentados na forma de gráficos e equações. SHEED (1953) obteve dados de pressão estática para diversos tipos de produtos agrícolas com diferentes teores de umidade e quantidade de impureza presentes na massa de grão.



Figura 2 – Fluxo de ar na massa de grãos.

2.5 MIGRAÇÃO DE UMIDADE

Maior causadora dos danos que ocorrem ao grão estocado, a migração de umidade relaciona-se com a temperatura e grau de umidade do grão, umidade e temperatura do ar atmosférico.

No inverno, o ar frio e denso que se situa junto à parede do silo gera um fluxo de ar que circulará no interior do silo, de cima para baixo. Simultaneamente, o ar existente entre os grãos, Figura 3 (A), no fundo e no centro do silo, absorve calor dos grãos quentes, fazendo com que o ar suba. A combinação do fluxo do ar frio e denso próximo às paredes com o fluxo de ar quente que sobe no centro do silo faz o ar circular. Esta circulação do ar chama-se correntes convectivas.

Subindo pela parte central da massa de grãos, o ar aquecido absorve a umidade dos grãos armazenados. Quando o ar se aproxima da superfície da massa armazenada, a umidade se condensa no grão frio da superfície, gerando ali uma zona de alto teor de umidade e uma crosta de grãos em deterioração. Mesmo em grãos com teores de umidade seguros, de 10% a 13%, a migração de umidade ocorre de forma natural em sistemas de armazenagem a granel.

A migração de umidade favorece a atividade de fungos e insetos, ao estabelecer condições propícias ao aumento da atividade de respiração dos grãos, através da multiplicação e crescimento de focos de aquecimento.

No verão, o processo ocorre no sentido inverso ao do inverno, Figura 3 (B).

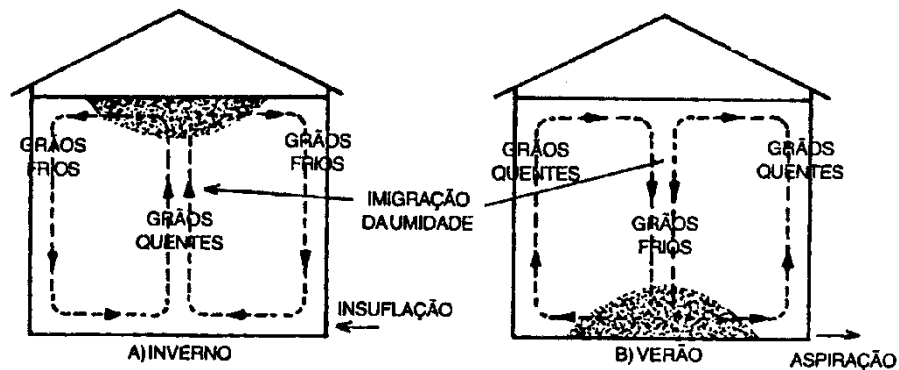


Figura 3 – Migração de umidade, correntes convectivas do ar.

Para situações expostas acima, podemos ainda utilizar a combinação da aeração por insuflação no inverno e aspiração no verão.

2.6 DIAGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE CEREAIS

O diagrama da Figura 4, estabelecido por Burges e Burrel (1964), na Inglaterra, indica a natureza dos riscos em função da umidade e da temperatura dos grãos armazenados. Em várias regiões brasileiras, as condições de clima tornam difícil a manutenção dos grãos na área restrita de boa conservação (A). Porém, o armazenamento prolongado se torna possível mediante o emprego correto do sistema de ventilação forçada.

Os cereais se mantêm em boas condições de qualidade quando se encontram armazenados a temperaturas inferiores a 18°C e umidade inferiores a 14%, representada pela área (A), Figura 4. O gráfico da conservação dos cereais mostra os efeitos do aumento da temperatura, que favorece o desenvolvimento dos insetos (B), da umidade que afeta a germinação das sementes (C) e o desenvolvimento de fungos (D).

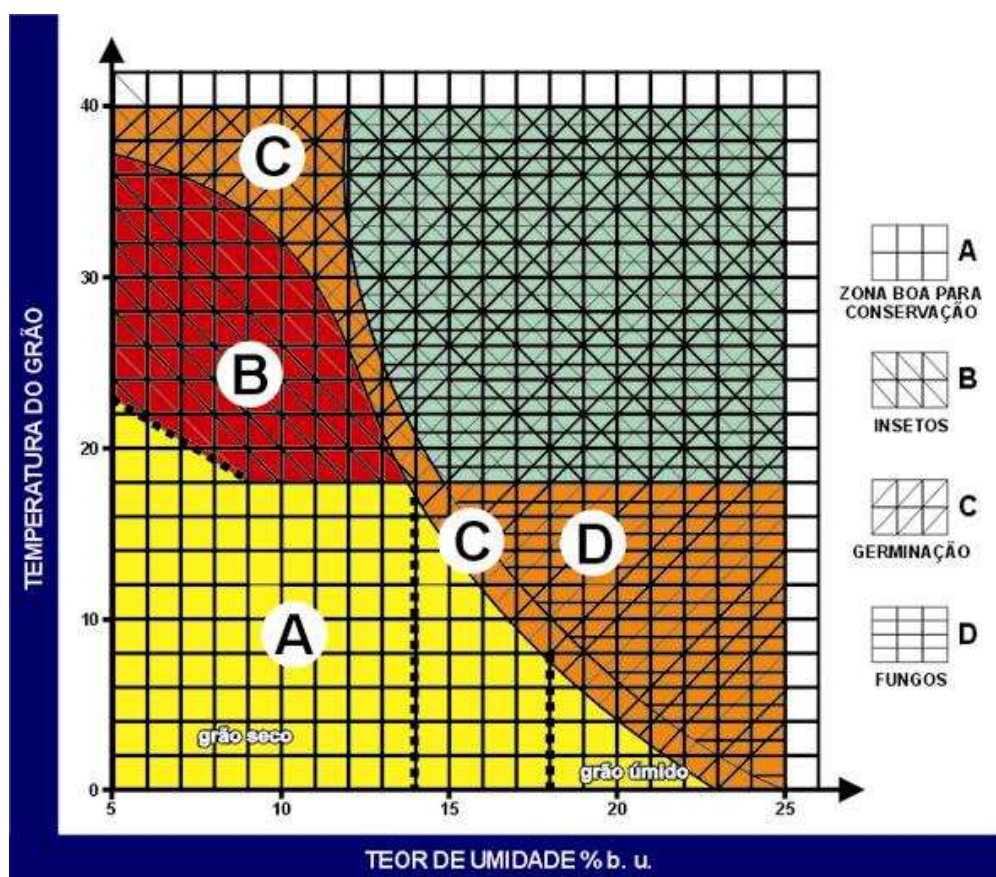


Figura 4 – Gráfico da conservação de cereais.

O gráfico também representa claramente as condições de fácil proliferação de fungos e, conseqüente, aparecimento de insetos e germinação. Notamos que a zona (A), de boa conservação, está restrita a uma pequena região, indicando as condições em que deverá ser mantida a massa desses grãos.

Analisando o gráfico da Figura 5, podemos determinar em que situações devemos acionar o sistema de aeração com base na diferença de temperatura entre a massa de grão e o ar ambiente. Para condição (1) correspondente a aeração sem interesse, pelo fato de que a diferença de temperatura entre o ar e o grão é pequena e a elevada umidade relativa do ar pode ocasionar umidificação superficial na camada inferior de produto.

Para condição (2) que corresponde à aeração possível, obtém-se um resfriamento com padrão regular entre 2 a 5°C. Na condição da aeração recomendável (3) é possível obter-se um resfriamento de 3 a 7°C na massa de grãos, é considerado um ótimo padrão de aeração.

E na condição (4) aonde a aeração é recomendável, porém, existem riscos de condensação, pois o resfriamento da massa é superior a 7°C.

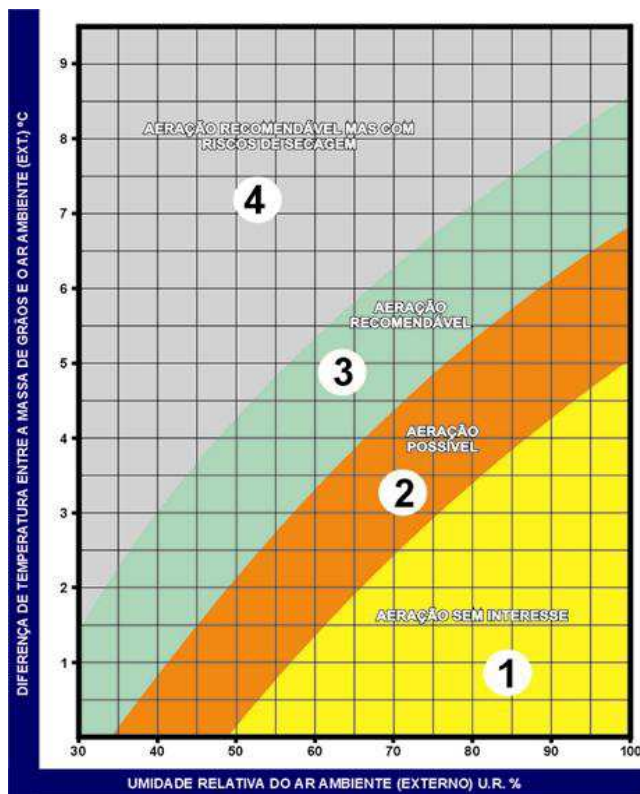


Figura 5 – Diferença de temperatura entre a massa de grãos e o ar ambiente.

2.7 DISTRIBUIÇÃO DOS DUTOS DE AERAÇÃO

Os dutos que fazem a distribuição do ar na massa de grãos devem ser posicionados de tal forma a garantir no mínimo os fluxos de ar recomendados. É importante ressaltar que o fluxo de ar terá por caminho preferencial o que oferece menor resistência.

Portanto, em projetos de aeração é recomendado que seja observada a relação do maior e menor caminho a ser percorrido pelo ar, representado pelas letras “C” e “c”, respectivamente, conforme esquematizado na Figura 6.

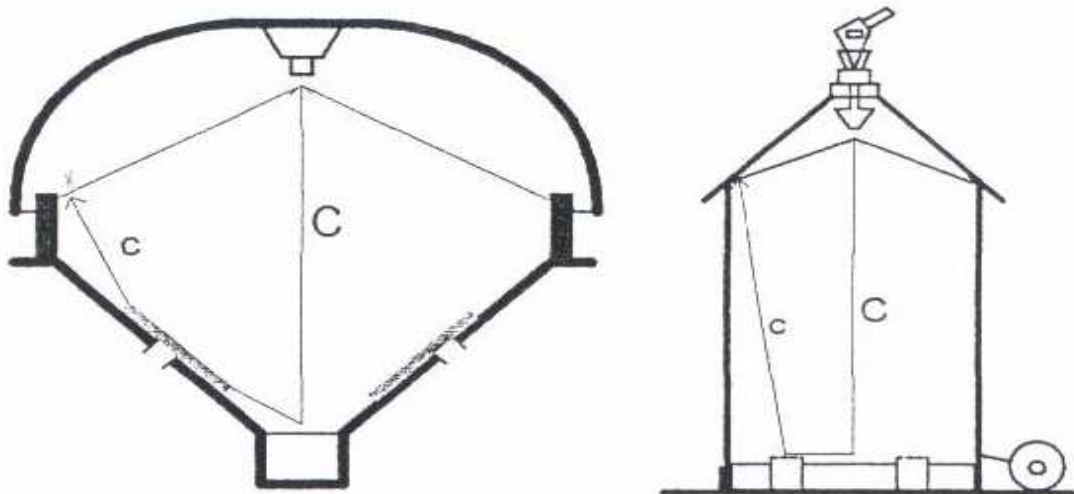


Figura 6 – Traçado do caminho maior (C) e do menor caminho (c).

Respeitando os caminhos acima, são feitas as distribuições dos dutos que são recobertos por chapa perfurada e destinam a aplicação do ar pela massa de grãos, conforme representado na Figura 7. A depender da vazão de ar a ser aplicada, esses dutos podem apresentar sob diferentes configurações conforme esquematizado na Figura 8

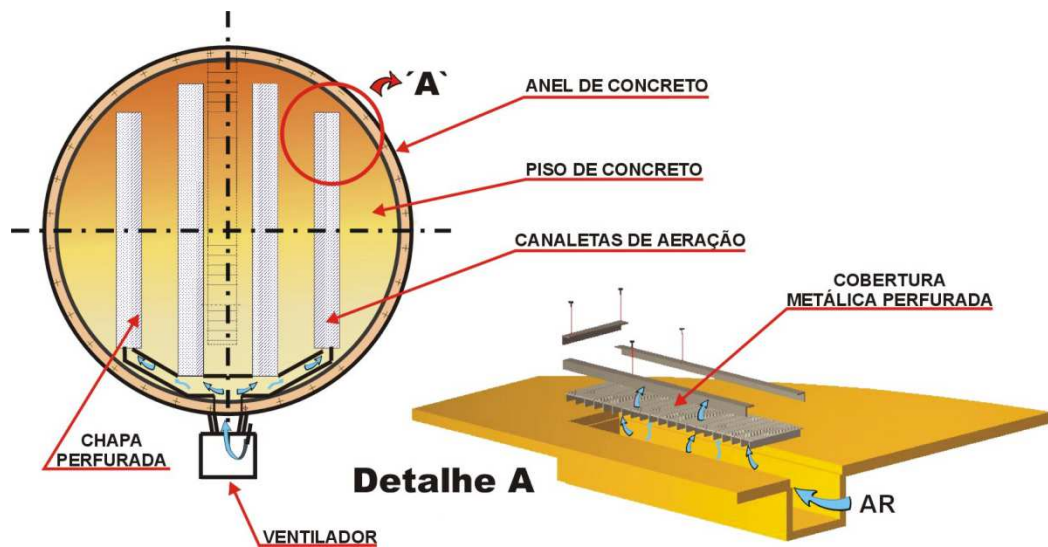


Figura 7 - Cobertura de canal tipo canaleta.

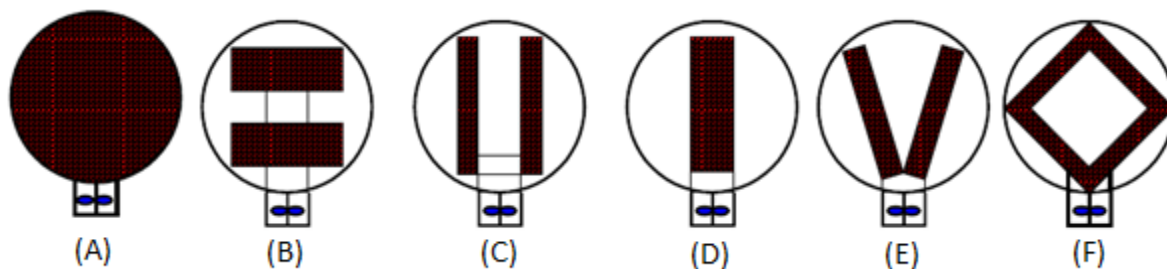


Figura 8 - Possíveis configurações de dutos de distribuição de ar em silos.

Os dutos de alimentação são os que conectam os ventiladores aos dutos de distribuição. Esses dutos são dimensionados considerando as vazões a serem aplicadas e a velocidade do ar pelos dutos.

2.8 DANOS MECÂNICOS

Os grãos possuem uma proteção natural, que é a película que os envolve, e, como a pele humana, a natureza também privilegiou os grãos com este revestimento que faz com que estejam razoavelmente protegidos dos ataques dos insetos. A característica elástica minimiza o dano mecânico em função dos impactos recebidos a colheita, e que se estende durante o beneficiamento, transporte e armazenagem.

Entretanto, quando secos, os grãos perdem boa parte de sua elasticidade e torna frágil a película que os recobre. Por este motivo, existe maior índice de dano mecânico na colheita de produto mais seco, motivo pelo qual se recomenda a colheita dos produtos com maior teor de umidade. Grãos partidos ou danificados estão mais propensos ao ataque dos insetos e fungos, bem como se acelera neles reações químicas de oxidação, com liberação de calor e água, causando grandes danos ao produto.

Grãos danificados e quebrados respiram mais e se aquecem mais rapidamente, exigindo para a sua conservação em condições boas de temperatura e umidade, o acionamento mais frequente do sistema de aeração.

3 OBJETIVOS

Objetivo geral

- O dimensionamento da potência acoplada ao ventilador varia em função da geometria do silo, do tipo de produto e da condição inicial de armazenagem. Com o objetivo de diminuir os gastos de energia elétrica, pretende-se buscar a otimização do processo de aeração de grãos no sistema de armazenagem. Com isso, o presente trabalho visou verificar o consumo de energia elétrica do sistema de aeração para silo fundo plano, variando a geometria do silo;

Objetivo específico

- Reconhecer os dados como: modelo do silo; número de anéis; diâmetro nominal; altura total; volume; umidade armazenada; potência instalada; consumo anual, através de tratamento experimental com ajuda do *Software R* para análise estatística;
- Identificar a melhor condição da relação altura/diâmetro para armazenagem referenciando o consumo energético;
- Apresentar os custos do consumo elétrico operacional do sistema de aeração relacionado à capacidade total de armazenagem;

4 METODOLOGIA

O processamento agro-industrial, especificamente o beneficiamento de grãos, baseia-se no uso de energia elétrica e a lenha como principal combustível para o seu desempenho.

Segundo dados do IBGE (2001), com um incremento médio na produção na ordem de 14% ao ano, devido ao aumento da área plantada e aumento na produtividade das culturas, tornaram-se mais ágeis os sistemas de colheitas e maiores os percentuais de umidade com que os grãos, vindos das lavouras, chegam até as unidades de beneficiamento. Todavia, a evolução tecnológica nestas unidades, especificamente no que tange à recepção e à secagem, não acompanhou as evoluções ocorridas nas etapas primárias do fluxo dos grãos. As poucas evoluções que aconteceram nos sistemas de armazenagem limitaram-se ao

aumento das capacidades dos equipamentos e redução nas potências dos ventiladores utilizados.

Apesar desta situação, muitas pesquisas sobre sistemas de secagem como seca-aeração, secagem em múltiplos estágios, secagem combinada, têm sido intensificadas procurando a otimização no consumo de energia e preservação da qualidade dos grãos.

Fundamentado em aplicar os conceitos sobre eficiência energética nos sistemas de aeração para silo fundo plano, pretende-se calcular o consumo energético do sistema verificando uma relação ideal para armazenagem e operação, visando à redução dos custos operacionais e a busca pela eficiência energética. Para atingir tal objetivo, as variáveis do sistema como: *Modelo do Silo*, *Número de Anéis*, *Diâmetro Nominal*, *Altura Total* e *Volume*, foram extraídas de catálogos técnicos comerciais; a variável *Umidade Armazenada* é um valor predeterminado baseado nas condições normais de armazenagem. Por fim, a potência total instalada, foi obtida através de cálculos em função da vazão específica necessária para suprir a condição da umidade de armazenagem.

Todos os dados e resultados foram compilados em forma de planilha expostos no Anexo I, possibilitando o tratamento utilizando os recursos do *Software R*. Esta análise poderia também ser feita com o auxílio de outros programas como o *Minitab*, *Crystal Ball*, dentre tantos disponíveis no mercado, além dos programas tradicionais de planilha como o *Excel*, ou o *Br-Calc*. Contudo, utilizaremos o *Software R* por ser de licença livre e ter grande potencial na estatística.

5 DESENVOLVIMENTO

Com o avanço das tecnologias de cultivo, cada vez mais se fazer necessário a ampliação dos sistemas de armazenagem e, conseqüentemente o aumento da potência instalada nas unidades de recebimento e beneficiamento de produtos granelizados.

O consumo em energia elétrica é um fator desprezível pelo cliente no momento da aplicação do investimento em unidade de armazenagem, porém, possui um índice expressivo se analisar os custos anuais em operação e manutenção da planta.

As diferentes características e geometria dos silos possuem uma correlação com a potência total instalada nos sistemas de aeração, contudo, a eficiência energética do sistema não é uma constante relacionada no projeto conceitual do equipamento.

Através do levantamento dos dados e características (diâmetro/altura) de alguns modelos de silos comerciais, é possível dimensionar a potência total instalada em cada arranjo, conforme a vazão específica compatível com umidade do produto a ser armazenado. Para compilação dos dados, a variável *tempo de operação/dia* (h) foi padronizada considerando que o sistema esteja em operação durante 8 horas diárias. É necessária uma definição, visto que, possuem diversas regiões climáticas no país que influenciam diretamente na utilização do sistema de aeração.

A partir de alguns dados calculados de um processo ou produto, dispostos em uma planilha, que a primeira vista não apresentam nenhuma informação visível, veremos em sua análise informações importantes sobre o comportamento dos dados.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização da estatística para tratamento de um modelo requer métodos para a coleta, organização, análise e interpretação de dados. Através de gráficos de dispersão e distribuição uniforme, utilizando sempre duas variáveis quantitativas é possível evidenciar o comportamento e as relações em ambos os dados.

O gráfico da Figura 9 ilustra a relação entre a variável potência total instalada em relação ao consumo anual/volume, sendo possível evidenciar que, quanto menor for à relação consumo anual/volume, maior é a potência instalada. Nesta análise, destacam-se silos com diâmetro menor, exemplo: Modelo 24, 30 e 36 que possuem uma potência total instalada inferior, porém, com uma relação de consumo anual/volume superior aos demais modelos.

Esta verificação é mais transparente, quando relacionamos somente a variável consumo anual/volume em relação aos modelos de silos conforme o gráfico da Figura 10 sendo que, a variável representa o consumo anual (kWh) relacionado ao volume de armazenagem (m³) correspondente a cada modelo de silo.

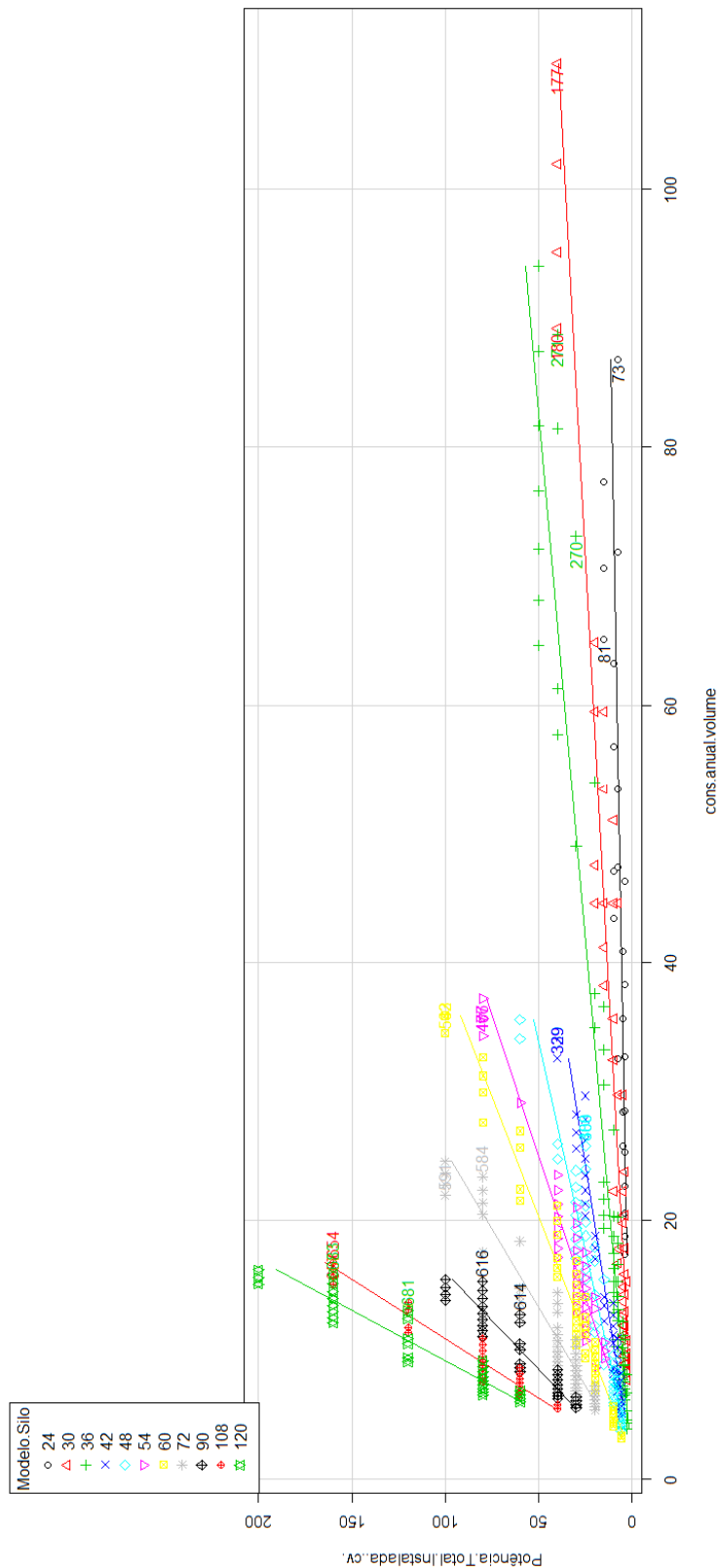


Figura 9 – Gráfico representativo entre a (potência total instalada/consumo anual/volume).

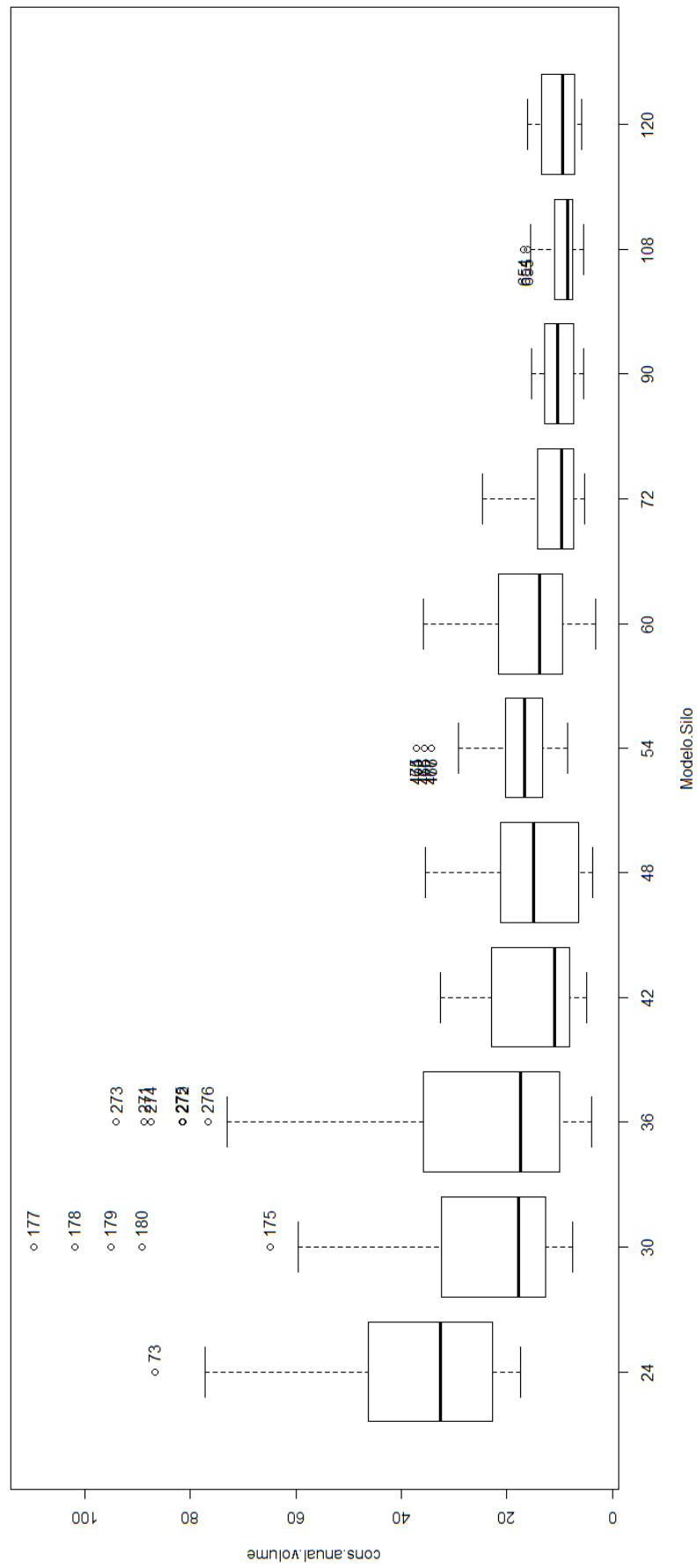


Figura 10 – Gráfico representativo do consumo anual/volume total.

Através do gráfico da Figura 11, é possível destacar que a medida que o consumo anual/volume aumenta, a relação diâmetro/altura diminui; esta variável representa a proporcionalidade entre a divisão da variável altura total em relação ao diâmetro nominal, ou seja, elevando a relação altura/diâmetro, conseqüentemente vamos reduzir o consumo anual/volume. Contudo, tal análise acaba destoando para o silo modelo 24, pelo fato de o mesmo possuir uma mesma potência instalada em praticamente 40% dos modelos disponíveis.

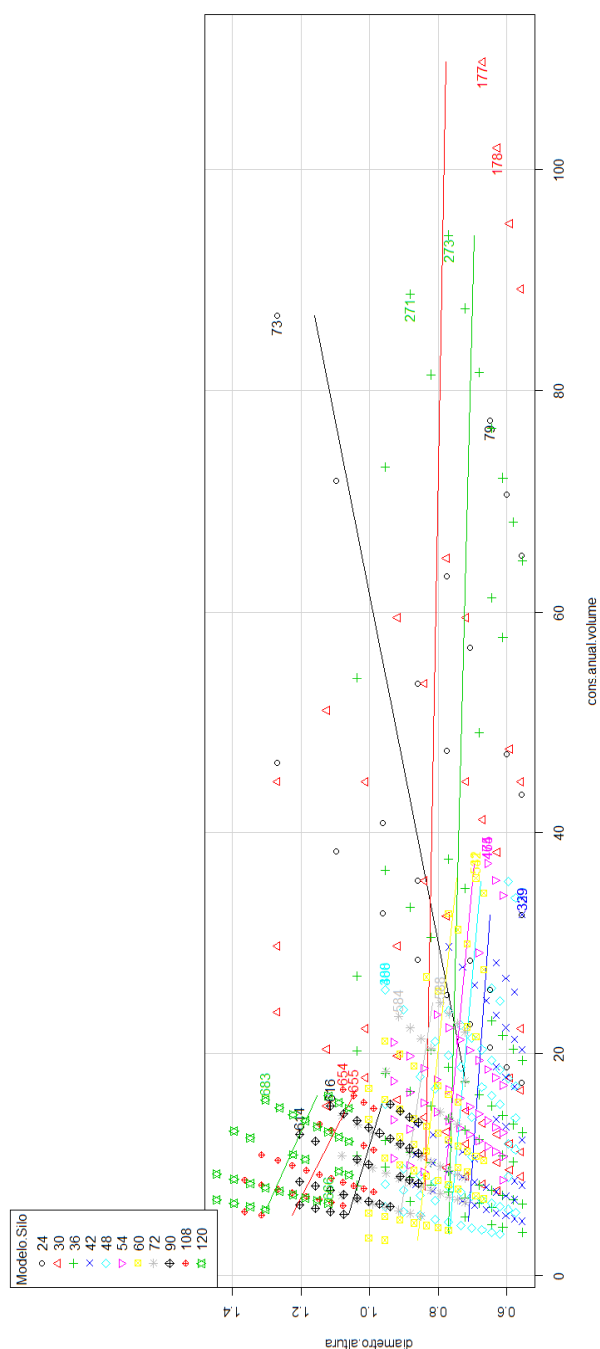


Figura 11 – Gráfico representativo entre a variável altura/diâmetro em relação ao consumo anual/volume.

Analisando o gráfico correspondente a Figura 12 e 13, conclui-se que à medida que a relação diâmetro/altura aumenta os gastos com o consumo de energia elétrica reduzem consideravelmente.

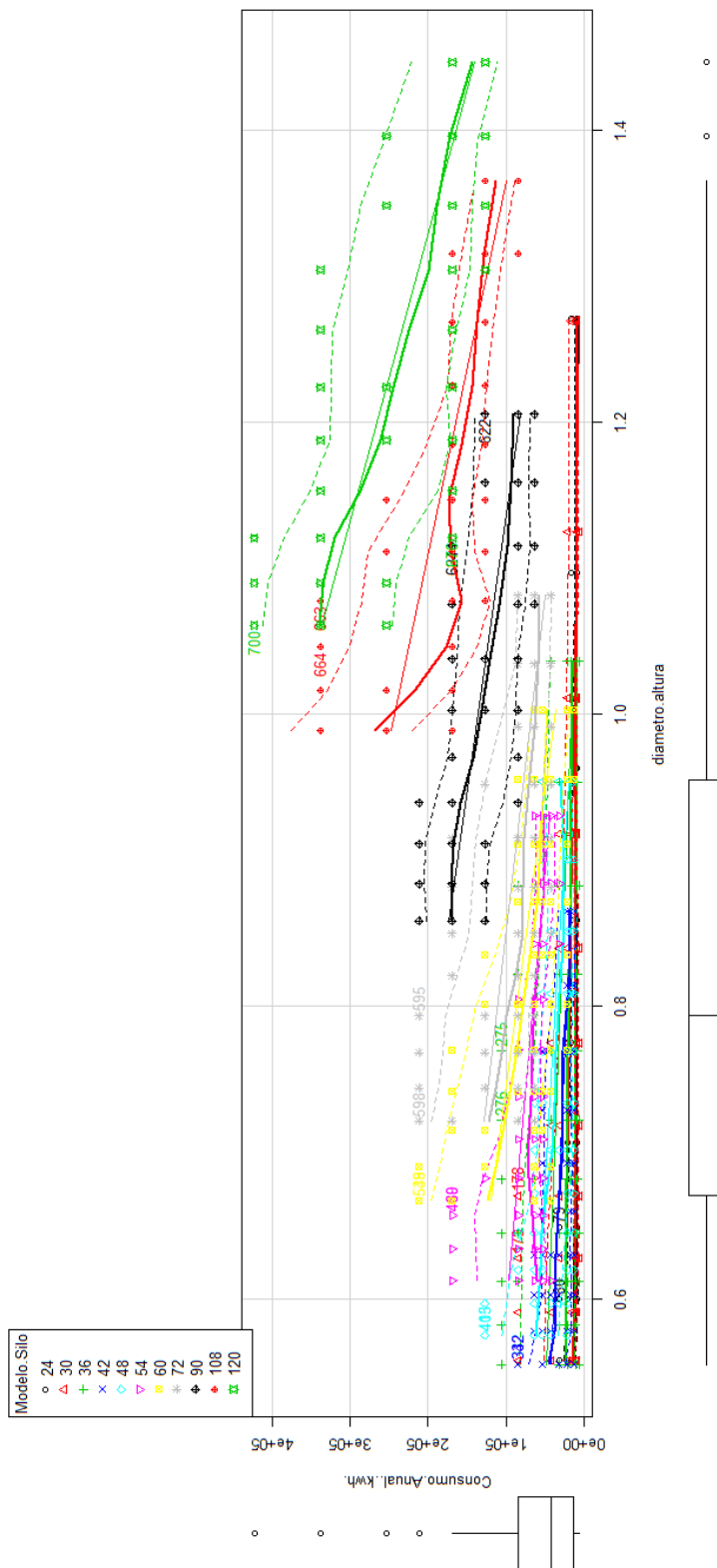


Figura 12 – Gráfico representativo entre a variável consumo anual em relação a altura/diâmetro.

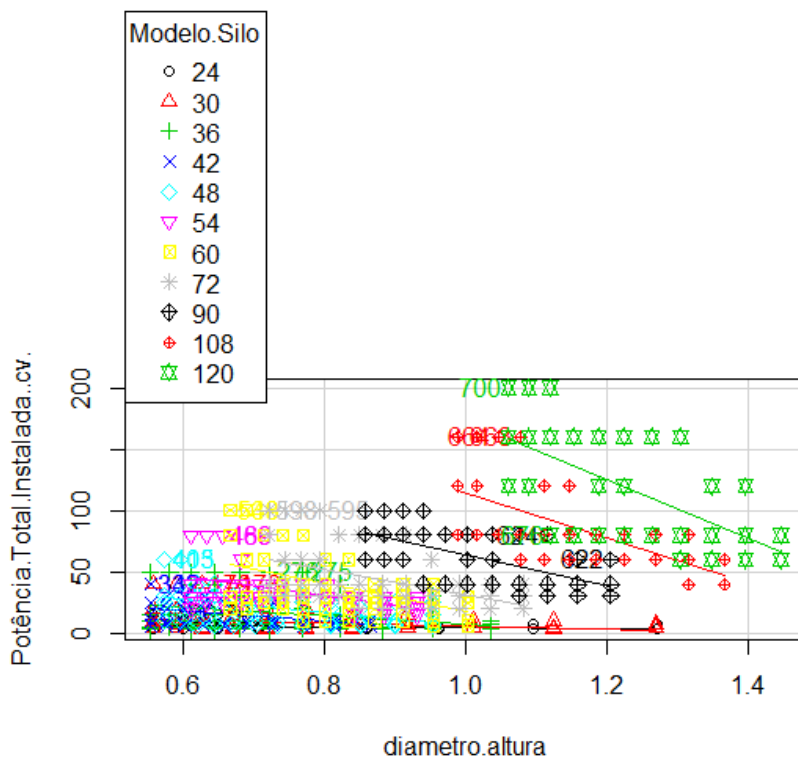


Figura 13 – Gráfico entre a variável consumo anual em relação à altura/diâmetro.

7 CONCLUSÃO

A estatística é aplicada em diversas áreas do conhecimento. Aqueles que manipularem os métodos estatísticos estarão mais preparados para organizar e analisar os dados em sua atuação profissional.

Através deste artigo, foi efetuada uma breve revisão dos conceitos fundamentais sobre os sistemas de aeração, fornecendo o embasamento necessário para o desenvolvimento e classificação dos dados a serem tratados.

Os ganhos relacionados ao aumento da relação altura/diâmetro dos silos foram evidenciados, porém, outros mecanismos elétricos aplicados ao sistema possuem significativa relevância no quesito redução do consumo em energia elétrica.

Embora os ventiladores possibilitem as melhores condições para o emprego de variadores de velocidade, o tipo de carregamento e a variação de pressão e vazão, é muito importante para determinar a viabilidade da utilização do equipamento.

Os benefícios da aplicação da automação ocorrem em função da combinação

entre a utilização de motores com auto rendimento, variadores de velocidade e uma lógica programável junto ao painel de controle de acionamento dos aeradores, ou seja, à medida que o volume de produto armazenado diminui, o variador atua controlando a rotação do ventilador, conforme a vazão e pressão necessária. Este tipo de sistema possibilita uma redução do consumo de energia em até 60%, devido à variação de velocidade para a condição ideal de trabalho.

Ao analisar as curvas dos motores disponíveis pelo próprio fabricante, observou-se que o rendimento e o fator de potência variam conforme o carregamento. Para um dado motor, quanto menor for o carregamento, menores serão o rendimento e o fator de potência e, em consequência, menos eficiente será a sua operação.

Esse é considerado o principal ponto de desperdício em motores. A correta adequação à carga representa economias de energia que podem chegar a 30%. Por esse motivo, para especificar o motor, é importante conhecer as características da carga, rede de alimentação, os fatores ambientais e os métodos para dimensionamento correto.

A evolução desta pesquisa aponta para uma análise crítica em relação ao consumo de energia elétrica no sistema e, para trabalhos futuros, destaca-se a importância da criação de um projeto piloto em campo, possibilitando a realização de medições para uma análise mais refinada.

Por fim, conclui-se que os modelos de silo 24,30 e 36 possuem uma potência instalada inferior, porém, uma relação de consumo anual/volume superior aos demais modelos. Ou seja, quanto maior for a relação altura/diâmetro, menor serão os gastos com consumo de energia elétrica, destacando-se os modelos de silo 90, 108 e 120.

8 REFERÊNCIAS

BONILHA, Mauro Zart. Análise Experimental do Consumo Energético de um Motor Elétrico com Fracionamento de Carga na Partida. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Monografia Apresentada para Obtenção do Título de Engenheiro Mecânico, 2011.

DANIEL MARÇAL DE QUEIROS, JOSÉ ANTÔNIO MARQUES PEREIRA. Movimentação de Ar. Centreinar – Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem, Viçosa – MG, 2007.

ELISANDRO SETTI. Ferramenta Computacional para Projeto de Sistemas para Aeração de Grãos, Passo Fundo – RS, 2008.

GRANDO, Maurício Soldera. Estudo Sobre Eficiência Energética Numa Propriedade de Produção Agrícola. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Projeto de Diplomação para Obtenção do Título de Engenheiro Eletricista, 2013.

GRAZIELLA COLATO, RAFAEL AUGUSTUS DE OLIVEIRA. Conceitos de Processo e Equipamentos de Secagem, Campinas – SP, Março 2007.

LASSERAN, J. C. Aeração de Grãos. Série Centreinar n° 2. Viçosa, Minas Gerais.

Manuais Elektro de Eficiência Energética, Elektro – Eletricidade e Serviços S/A. Publicação elaborada com base nos Manuais de Administração de Energia da Secretaria de Saneamento e Energia do Governo do Estado de São Paulo e nas publicações disponíveis no Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL/ELETROBRÁS.

PEREIRA, José Antônio Marques. Aeração de Grãos: Fundamento e manejo. Viçosa, Minas Gerais: Centreinar, 2004.

R Foundation for Statistical Computing, version 3.0.2 (2013-09-25). Copyright (C), 2013.

SILVA. LUÍS CÉSAR DA. Princípios de Secagem de Grãos. Centreinar – Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem, Julho 2008.

SILVA, LUÍS CESAR DA. Aeração. Centreinar – Centro Nacional de Treinamento de Armazenagem, Viçosa – MG, 2008.

WEBER, Érico A. Armazenagem Agrícola. 2ª edição. Guaíba: Agropecuária, 2001.

ANEXO I

Tabela 2 – Compilação dos dados e resultados para tratamento estatístico.

Modelo Silo (pés)	Número Anel	Diâmetro Nominal (m)	Altura Total (m)	Volume (m³)	Umidade Armaz. (%)	Potência Total Instalada (cv)	Tempo de Operação/Dia (horas)	Consumo Anual (kWh)
24	4	7,27	5,72	183	14	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	14	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	14	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	14	4	8,0	8.470,59
24	8	7,27	9,38	335	14	4	8,0	8.470,59
24	9	7,27	10,29	373	14	4	8,0	8.470,59
24	10	7,27	11,21	411	14	4	8,0	8.470,59
24	11	7,27	12,12	450	14	4	8,0	8.470,59
24	12	7,27	13,04	488	14	4	8,0	8.470,59
24	4	7,27	5,72	183	15	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	15	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	15	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	15	4	8,0	8.470,59
24	8	7,27	9,38	335	15	4	8,0	8.470,59
24	9	7,27	10,29	373	15	4	8,0	8.470,59
24	10	7,27	11,21	411	15	4	8,0	8.470,59
24	11	7,27	12,12	450	15	4	8,0	8.470,59
24	12	7,27	13,04	488	15	4	8,0	8.470,59
24	4	7,27	5,72	183	16	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	16	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	16	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	16	4	8,0	8.470,59
24	8	7,27	9,38	335	16	4	8,0	8.470,59
24	9	7,27	10,29	373	16	4	8,0	8.470,59
24	10	7,27	11,21	411	16	4	8,0	8.470,59
24	11	7,27	12,12	450	16	4	8,0	8.470,59
24	12	7,27	13,04	488	16	4	8,0	8.470,59
24	4	7,27	5,72	183	17	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	17	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	17	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	17	4	8,0	8.470,59
24	8	7,27	9,38	335	17	4	8,0	8.470,59
24	9	7,27	10,29	373	17	4	8,0	8.470,59
24	10	7,27	11,21	411	17	4	8,0	8.470,59
24	11	7,27	12,12	450	17	4	8,0	8.470,59
24	12	7,27	13,04	488	17	4	8,0	8.470,59
24	4	7,27	5,72	183	18	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	18	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	18	4	8,0	8.470,59

24	7	7,27	8,46	297	18	4	8,0	8.470,59
24	8	7,27	9,38	335	18	4	8,0	8.470,59
24	9	7,27	10,29	373	18	4	8,0	8.470,59
24	10	7,27	11,21	411	18	4	8,0	8.470,59
24	11	7,27	12,12	450	18	4	8,0	8.470,59
24	12	7,27	13,04	488	18	7,5	8,0	15.882,35
24	4	7,27	5,72	183	19	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	19	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	19	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	19	4	8,0	8.470,59
24	8	7,27	9,38	335	19	4	8,0	8.470,59
24	9	7,27	10,29	373	19	4	8,0	8.470,59
24	10	7,27	11,21	411	19	4	8,0	8.470,59
24	11	7,27	12,12	450	19	4	8,0	8.470,59
24	12	7,27	13,04	488	19	7,5	8,0	15.882,35
24	4	7,27	5,72	183	20	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	20	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	20	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	20	7,5	8,0	15.882,35
24	8	7,27	9,38	335	20	7,5	8,0	15.882,35
24	9	7,27	10,29	373	20	5	8,0	10.588,24
24	10	7,27	11,21	411	20	5	8,0	10.588,24
24	11	7,27	12,12	450	20	10	8,0	21.176,47
24	12	7,27	13,04	488	20	10	8,0	21.176,47
24	4	7,27	5,72	183	21	4	8,0	8.470,59
24	5	7,27	6,63	221	21	4	8,0	8.470,59
24	6	7,27	7,55	259	21	4	8,0	8.470,59
24	7	7,27	8,46	297	21	7,5	8,0	15.882,35
24	8	7,27	9,38	335	21	7,5	8,0	15.882,35
24	9	7,27	10,29	373	21	5	8,0	10.588,24
24	10	7,27	11,21	411	21	5	8,0	10.588,24
24	11	7,27	12,12	450	21	10	8,0	21.176,47
24	12	7,27	13,04	488	21	10	8,0	21.176,47
24	4	7,27	5,72	183	22	7,5	8,0	15.882,35
24	5	7,27	6,63	221	22	7,5	8,0	15.882,35
24	6	7,27	7,55	259	22	5	8,0	10.588,24
24	7	7,27	8,46	297	22	5	8,0	10.588,24
24	8	7,27	9,38	335	22	10	8,0	21.176,47
24	9	7,27	10,29	373	22	10	8,0	21.176,47
24	10	7,27	11,21	411	22	15	8,0	31.764,71
24	11	7,27	12,12	450	22	15	8,0	31.764,71
24	12	7,27	13,04	488	22	15	8,0	31.764,71
30	5	9,09	7,16	356	14	4	8,0	8.470,59
30	6	9,09	8,08	415	14	4	8,0	8.470,59
30	7	9,09	8,99	475	14	4	8,0	8.470,59

30	8	9,09	9,9	534	14	4	8,0	8.470,59
30	9	9,09	10,82	594	14	4	8,0	8.470,59
30	10	9,09	11,73	653	14	4	8,0	8.470,59
30	11	9,09	12,65	712	14	4	8,0	8.470,59
30	12	9,09	13,56	772	14	4	8,0	8.470,59
30	13	9,09	14,48	831	14	4	8,0	8.470,59
30	14	9,09	15,39	891	14	4	8,0	8.470,59
30	15	9,09	16,3	950	14	4	8,0	8.470,59
30	5	9,09	7,16	356	15	4	8,0	8.470,59
30	6	9,09	8,08	415	15	4	8,0	8.470,59
30	7	9,09	8,99	475	15	4	8,0	8.470,59
30	8	9,09	9,9	534	15	4	8,0	8.470,59
30	9	9,09	10,82	594	15	4	8,0	8.470,59
30	10	9,09	11,73	653	15	4	8,0	8.470,59
30	11	9,09	12,65	712	15	4	8,0	8.470,59
30	12	9,09	13,56	772	15	4	8,0	8.470,59
30	13	9,09	14,48	831	15	4	8,0	8.470,59
30	14	9,09	15,39	891	15	4	8,0	8.470,59
30	15	9,09	16,3	950	15	4	8,0	8.470,59
30	5	9,09	7,16	356	16	4	8,0	8.470,59
30	6	9,09	8,08	415	16	4	8,0	8.470,59
30	7	9,09	8,99	475	16	4	8,0	8.470,59
30	8	9,09	9,9	534	16	4	8,0	8.470,59
30	9	9,09	10,82	594	16	4	8,0	8.470,59
30	10	9,09	11,73	653	16	4	8,0	8.470,59
30	11	9,09	12,65	712	16	4	8,0	8.470,59
30	12	9,09	13,56	772	16	4	8,0	8.470,59
30	13	9,09	14,48	831	16	4	8,0	8.470,59
30	14	9,09	15,39	891	16	7,5	8,0	15.882,35
30	15	9,09	16,3	950	16	7,5	8,0	15.882,35
30	5	9,09	7,16	356	17	4	8,0	8.470,59
30	6	9,09	8,08	415	17	4	8,0	8.470,59
30	7	9,09	8,99	475	17	4	8,0	8.470,59
30	8	9,09	9,9	534	17	4	8,0	8.470,59
30	9	9,09	10,82	594	17	4	8,0	8.470,59
30	10	9,09	11,73	653	17	4	8,0	8.470,59
30	11	9,09	12,65	712	17	3	8,0	6.352,94
30	12	9,09	13,56	772	17	3	8,0	6.352,94
30	13	9,09	14,48	831	17	3	8,0	6.352,94
30	14	9,09	15,39	891	17	5	8,0	10.588,24
30	15	9,09	16,3	950	17	5	8,0	10.588,24
30	5	9,09	7,16	356	18	4	8,0	8.470,59
30	6	9,09	8,08	415	18	4	8,0	8.470,59
30	7	9,09	8,99	475	18	4	8,0	8.470,59
30	8	9,09	9,9	534	18	7,5	8,0	15.882,35

30	9	9,09	10,82	594	18	3	8,0	6.352,94
30	10	9,09	11,73	653	18	3	8,0	6.352,94
30	11	9,09	12,65	712	18	5	8,0	10.588,24
30	12	9,09	13,56	772	18	5	8,0	10.588,24
30	13	9,09	14,48	831	18	5	8,0	10.588,24
30	14	9,09	15,39	891	18	5	8,0	10.588,24
30	15	9,09	16,3	950	18	10	8,0	21.176,47
30	5	9,09	7,16	356	19	4	8,0	8.470,59
30	6	9,09	8,08	415	19	4	8,0	8.470,59
30	7	9,09	8,99	475	19	4	8,0	8.470,59
30	8	9,09	9,9	534	19	7,5	8,0	15.882,35
30	9	9,09	10,82	594	19	3	8,0	6.352,94
30	10	9,09	11,73	653	19	3	8,0	6.352,94
30	11	9,09	12,65	712	19	5	8,0	10.588,24
30	12	9,09	13,56	772	19	5	8,0	10.588,24
30	13	9,09	14,48	831	19	5	8,0	10.588,24
30	14	9,09	15,39	891	19	5	8,0	10.588,24
30	15	9,09	16,3	950	19	10	8,0	21.176,47
30	5	9,09	7,16	356	20	7,5	8,0	15.882,35
30	6	9,09	8,08	415	20	3	8,0	6.352,94
30	7	9,09	8,99	475	20	5	8,0	10.588,24
30	8	9,09	9,9	534	20	5	8,0	10.588,24
30	9	9,09	10,82	594	20	10	8,0	21.176,47
30	10	9,09	11,73	653	20	10	8,0	21.176,47
30	11	9,09	12,65	712	20	15	8,0	31.764,71
30	12	9,09	13,56	772	20	15	8,0	31.764,71
30	13	9,09	14,48	831	20	15	8,0	31.764,71
30	14	9,09	15,39	891	20	20	8,0	42.352,94
30	15	9,09	16,3	950	20	20	8,0	42.352,94
30	5	9,09	7,16	356	21	7,5	8,0	15.882,35
30	6	9,09	8,08	415	21	3	8,0	6.352,94
30	7	9,09	8,99	475	21	5	8,0	10.588,24
30	8	9,09	9,9	534	21	5	8,0	10.588,24
30	9	9,09	10,82	594	21	10	8,0	21.176,47
30	10	9,09	11,73	653	21	10	8,0	21.176,47
30	11	9,09	12,65	712	21	15	8,0	31.764,71
30	12	9,09	13,56	772	21	15	8,0	31.764,71
30	13	9,09	14,48	831	21	15	8,0	31.764,71
30	14	9,09	15,39	891	21	20	8,0	42.352,94
30	15	9,09	16,3	950	21	20	8,0	42.352,94
30	5	9,09	7,16	356	22	5	8,0	10.588,24
30	6	9,09	8,08	415	22	10	8,0	21.176,47
30	7	9,09	8,99	475	22	10	8,0	21.176,47
30	8	9,09	9,9	534	22	15	8,0	31.764,71
30	9	9,09	10,82	594	22	15	8,0	31.764,71

30	10	9,09	11,73	653	22	20	8,0	42.352,94
30	11	9,09	12,65	712	22	20	8,0	42.352,94
30	12	9,09	13,56	772	22	40	8,0	84.705,88
30	13	9,09	14,48	831	22	40	8,0	84.705,88
30	14	9,09	15,39	891	22	40	8,0	84.705,88
30	15	9,09	16,3	950	22	40	8,0	84.705,88
36	8	10,91	10,53	784	14	4	8,0	8.470,59
36	9	10,91	11,44	869	14	4	8,0	8.470,59
36	10	10,91	12,36	955	14	4	8,0	8.470,59
36	11	10,91	13,27	1040	14	4	8,0	8.470,59
36	12	10,91	14,18	1126	14	4	8,0	8.470,59
36	13	10,91	15,1	1211	14	4	8,0	8.470,59
36	14	10,91	16,01	1297	14	4	8,0	8.470,59
36	15	10,91	16,93	1382	14	4	8,0	8.470,59
36	16	10,91	17,84	1468	14	7,5	8,0	15.882,35
36	17	10,91	18,76	1554	14	7,5	8,0	15.882,35
36	18	10,91	19,67	1639	14	3	8,0	6.352,94
36	8	10,91	10,53	784	15	4	8,0	8.470,59
36	9	10,91	11,44	869	15	4	8,0	8.470,59
36	10	10,91	12,36	955	15	4	8,0	8.470,59
36	11	10,91	13,27	1040	15	4	8,0	8.470,59
36	12	10,91	14,18	1126	15	7,5	8,0	15.882,35
36	13	10,91	15,1	1211	15	7,5	8,0	15.882,35
36	14	10,91	16,01	1297	15	7,5	8,0	15.882,35
36	15	10,91	16,93	1382	15	3	8,0	6.352,94
36	16	10,91	17,84	1468	15	3	8,0	6.352,94
36	17	10,91	18,76	1554	15	5	8,0	10.588,24
36	18	10,91	19,67	1639	15	5	8,0	10.588,24
36	8	10,91	10,53	784	16	4	8,0	8.470,59
36	9	10,91	11,44	869	16	7,5	8,0	15.882,35
36	10	10,91	12,36	955	16	7,5	8,0	15.882,35
36	11	10,91	13,27	1040	16	7,5	8,0	15.882,35
36	12	10,91	14,18	1126	16	7,5	8,0	15.882,35
36	13	10,91	15,1	1211	16	3	8,0	6.352,94
36	14	10,91	16,01	1297	16	5	8,0	10.588,24
36	15	10,91	16,93	1382	16	5	8,0	10.588,24
36	16	10,91	17,84	1468	16	5	8,0	10.588,24
36	17	10,91	18,76	1554	16	5	8,0	10.588,24
36	18	10,91	19,67	1639	16	10	8,0	21.176,47
36	8	10,91	10,53	784	17	7,5	8,0	15.882,35
36	9	10,91	11,44	869	17	7,5	8,0	15.882,35
36	10	10,91	12,36	955	17	3	8,0	6.352,94
36	11	10,91	13,27	1040	17	5	8,0	10.588,24
36	12	10,91	14,18	1126	17	5	8,0	10.588,24
36	13	10,91	15,1	1211	17	5	8,0	10.588,24

36	14	10,91	16,01	1297	17	10	8,0	21.176,47
36	15	10,91	16,93	1382	17	10	8,0	21.176,47
36	16	10,91	17,84	1468	17	10	8,0	21.176,47
36	17	10,91	18,76	1554	17	10	8,0	21.176,47
36	18	10,91	19,67	1639	17	15	8,0	31.764,71
36	8	10,91	10,53	784	18	3	8,0	6.352,94
36	9	10,91	11,44	869	18	5	8,0	10.588,24
36	10	10,91	12,36	955	18	5	8,0	10.588,24
36	11	10,91	13,27	1040	18	10	8,0	21.176,47
36	12	10,91	14,18	1126	18	10	8,0	21.176,47
36	13	10,91	15,1	1211	18	10	8,0	21.176,47
36	14	10,91	16,01	1297	18	10	8,0	21.176,47
36	15	10,91	16,93	1382	18	15	8,0	31.764,71
36	16	10,91	17,84	1468	18	15	8,0	31.764,71
36	17	10,91	18,76	1554	18	15	8,0	31.764,71
36	18	10,91	19,67	1639	18	15	8,0	31.764,71
36	8	10,91	10,53	784	19	3	8,0	6.352,94
36	9	10,91	11,44	869	19	5	8,0	10.588,24
36	10	10,91	12,36	955	19	5	8,0	10.588,24
36	11	10,91	13,27	1040	19	10	8,0	21.176,47
36	12	10,91	14,18	1126	19	10	8,0	21.176,47
36	13	10,91	15,1	1211	19	10	8,0	21.176,47
36	14	10,91	16,01	1297	19	10	8,0	21.176,47
36	15	10,91	16,93	1382	19	15	8,0	31.764,71
36	16	10,91	17,84	1468	19	15	8,0	31.764,71
36	17	10,91	18,76	1554	19	15	8,0	31.764,71
36	18	10,91	19,67	1639	19	15	8,0	31.764,71
36	8	10,91	10,53	784	20	10	8,0	21.176,47
36	9	10,91	11,44	869	20	15	8,0	31.764,71
36	10	10,91	12,36	955	20	15	8,0	31.764,71
36	11	10,91	13,27	1040	20	15	8,0	31.764,71
36	12	10,91	14,18	1126	20	20	8,0	42.352,94
36	13	10,91	15,1	1211	20	20	8,0	42.352,94
36	14	10,91	16,01	1297	20	30	8,0	63.529,41
36	15	10,91	16,93	1382	20	40	8,0	84.705,88
36	16	10,91	17,84	1468	20	40	8,0	84.705,88
36	17	10,91	18,76	1554	20	50	8,0	105.882,35
36	18	10,91	19,67	1639	20	50	8,0	105.882,35
36	8	10,91	10,53	784	21	10	8,0	21.176,47
36	9	10,91	11,44	869	21	15	8,0	31.764,71
36	10	10,91	12,36	955	21	15	8,0	31.764,71
36	11	10,91	13,27	1040	21	15	8,0	31.764,71
36	12	10,91	14,18	1126	21	20	8,0	42.352,94
36	13	10,91	15,1	1211	21	20	8,0	42.352,94
36	14	10,91	16,01	1297	21	30	8,0	63.529,41

36	15	10,91	16,93	1382	21	40	8,0	84.705,88
36	16	10,91	17,84	1468	21	40	8,0	84.705,88
36	17	10,91	18,76	1554	21	50	8,0	105.882,35
36	18	10,91	19,67	1639	21	50	8,0	105.882,35
36	8	10,91	10,53	784	22	20	8,0	42.352,94
36	9	10,91	11,44	869	22	30	8,0	63.529,41
36	10	10,91	12,36	955	22	40	8,0	84.705,88
36	11	10,91	13,27	1040	22	40	8,0	84.705,88
36	12	10,91	14,18	1126	22	50	8,0	105.882,35
36	13	10,91	15,1	1211	22	50	8,0	105.882,35
36	14	10,91	16,01	1297	22	50	8,0	105.882,35
36	15	10,91	16,93	1382	22	50	8,0	105.882,35
36	16	10,91	17,84	1468	22	50	8,0	105.882,35
36	17	10,91	18,76	1554	22	50	8,0	105.882,35
36	18	10,91	19,67	1639	22	50	8,0	105.882,35
42	12	12,73	14,71	1552	14	8	8,0	16.941,18
42	13	12,73	15,63	1668	14	8	8,0	16.941,18
42	14	12,73	16,54	1785	14	8	8,0	16.941,18
42	15	12,73	17,46	1901	14	8	8,0	16.941,18
42	16	12,73	18,37	2018	14	8	8,0	16.941,18
42	17	12,73	19,29	2134	14	8	8,0	16.941,18
42	18	12,73	20,2	2251	14	8	8,0	16.941,18
42	19	12,73	21,12	2367	14	8	8,0	16.941,18
42	20	12,73	22,03	2483	14	8	8,0	16.941,18
42	21	12,73	22,94	2600	14	6	8,0	12.705,88
42	12	12,73	14,71	1552	15	8	8,0	16.941,18
42	13	12,73	15,63	1668	15	8	8,0	16.941,18
42	14	12,73	16,54	1785	15	8	8,0	16.941,18
42	15	12,73	17,46	1901	15	8	8,0	16.941,18
42	16	12,73	18,37	2018	15	8	8,0	16.941,18
42	17	12,73	19,29	2134	15	6	8,0	12.705,88
42	18	12,73	20,2	2251	15	6	8,0	12.705,88
42	19	12,73	21,12	2367	15	6	8,0	12.705,88
42	20	12,73	22,03	2483	15	6	8,0	12.705,88
42	21	12,73	22,94	2600	15	15	8,0	31.764,71
42	12	12,73	14,71	1552	16	8	8,0	16.941,18
42	13	12,73	15,63	1668	16	8	8,0	16.941,18
42	14	12,73	16,54	1785	16	6	8,0	12.705,88
42	15	12,73	17,46	1901	16	6	8,0	12.705,88
42	16	12,73	18,37	2018	16	6	8,0	12.705,88
42	17	12,73	19,29	2134	16	6	8,0	12.705,88
42	18	12,73	20,2	2251	16	15	8,0	31.764,71
42	19	12,73	21,12	2367	16	15	8,0	31.764,71
42	20	12,73	22,03	2483	16	10	8,0	21.176,47
42	21	12,73	22,94	2600	16	10	8,0	21.176,47

42	12	12,73	14,71	1552	17	6	8,0	12.705,88
42	13	12,73	15,63	1668	17	6	8,0	12.705,88
42	14	12,73	16,54	1785	17	10	8,0	21.176,47
42	15	12,73	17,46	1901	17	10	8,0	21.176,47
42	16	12,73	18,37	2018	17	10	8,0	21.176,47
42	17	12,73	19,29	2134	17	25	8,0	52.941,18
42	18	12,73	20,2	2251	17	25	8,0	52.941,18
42	19	12,73	21,12	2367	17	25	8,0	52.941,18
42	20	12,73	22,03	2483	17	25	8,0	52.941,18
42	21	12,73	22,94	2600	17	25	8,0	52.941,18
42	12	12,73	14,71	1552	18	10	8,0	21.176,47
42	13	12,73	15,63	1668	18	10	8,0	21.176,47
42	14	12,73	16,54	1785	18	25	8,0	52.941,18
42	15	12,73	17,46	1901	18	25	8,0	52.941,18
42	16	12,73	18,37	2018	18	25	8,0	52.941,18
42	17	12,73	19,29	2134	18	25	8,0	52.941,18
42	18	12,73	20,2	2251	18	20	8,0	42.352,94
42	19	12,73	21,12	2367	18	20	8,0	42.352,94
42	20	12,73	22,03	2483	18	20	8,0	42.352,94
42	21	12,73	22,94	2600	18	40	8,0	84.705,88
42	12	12,73	14,71	1552	19	10	8,0	21.176,47
42	13	12,73	15,63	1668	19	10	8,0	21.176,47
42	14	12,73	16,54	1785	19	25	8,0	52.941,18
42	15	12,73	17,46	1901	19	25	8,0	52.941,18
42	16	12,73	18,37	2018	19	25	8,0	52.941,18
42	17	12,73	19,29	2134	19	25	8,0	52.941,18
42	18	12,73	20,2	2251	19	30	8,0	63.529,41
42	19	12,73	21,12	2367	19	30	8,0	63.529,41
42	20	12,73	22,03	2483	19	30	8,0	63.529,41
42	21	12,73	22,94	2600	19	40	8,0	84.705,88
48	12	14,55	15,25	2053	14	8	8,0	16.941,18
48	13	14,55	16,16	2205	14	8	8,0	16.941,18
48	14	14,55	17,08	2357	14	8	8,0	16.941,18
48	15	14,55	17,99	2509	14	8	8,0	16.941,18
48	16	14,55	18,91	2661	14	6	8,0	12.705,88
48	17	14,55	19,82	2813	14	6	8,0	12.705,88
48	18	14,55	20,73	2965	14	6	8,0	12.705,88
48	19	14,55	21,65	3117	14	6	8,0	12.705,88
48	20	14,55	22,56	3269	14	6	8,0	12.705,88
48	21	14,55	23,48	3422	14	6	8,0	12.705,88
48	22	14,55	24,39	3574	14	15	8,0	31.764,71
48	23	14,55	25,31	3726	14	10	8,0	21.176,47
48	12	14,55	15,25	2053	15	6	8,0	12.705,88
48	13	14,55	16,16	2205	15	6	8,0	12.705,88
48	14	14,55	17,08	2357	15	6	8,0	12.705,88

48	15	14,55	17,99	2509	15	6	8,0	12.705,88
48	16	14,55	18,91	2661	15	6	8,0	12.705,88
48	17	14,55	19,82	2813	15	6	8,0	12.705,88
48	18	14,55	20,73	2965	15	15	8,0	31.764,71
48	19	14,55	21,65	3117	15	10	8,0	21.176,47
48	20	14,55	22,56	3269	15	10	8,0	21.176,47
48	21	14,55	23,48	3422	15	10	8,0	21.176,47
48	22	14,55	24,39	3574	15	10	8,0	21.176,47
48	23	14,55	25,31	3726	15	25	8,0	52.941,18
48	12	14,55	15,25	2053	16	6	8,0	12.705,88
48	13	14,55	16,16	2205	16	6	8,0	12.705,88
48	14	14,55	17,08	2357	16	6	8,0	12.705,88
48	15	14,55	17,99	2509	16	10	8,0	21.176,47
48	16	14,55	18,91	2661	16	10	8,0	21.176,47
48	17	14,55	19,82	2813	16	10	8,0	21.176,47
48	18	14,55	20,73	2965	16	10	8,0	21.176,47
48	19	14,55	21,65	3117	16	25	8,0	52.941,18
48	20	14,55	22,56	3269	16	25	8,0	52.941,18
48	21	14,55	23,48	3422	16	25	8,0	52.941,18
48	22	14,55	24,39	3574	16	20	8,0	42.352,94
48	23	14,55	25,31	3726	16	20	8,0	42.352,94
48	12	14,55	15,25	2053	17	15	8,0	31.764,71
48	13	14,55	16,16	2205	17	10	8,0	21.176,47
48	14	14,55	17,08	2357	17	10	8,0	21.176,47
48	15	14,55	17,99	2509	17	25	8,0	52.941,18
48	16	14,55	18,91	2661	17	25	8,0	52.941,18
48	17	14,55	19,82	2813	17	25	8,0	52.941,18
48	18	14,55	20,73	2965	17	20	8,0	42.352,94
48	19	14,55	21,65	3117	17	30	8,0	63.529,41
48	20	14,55	22,56	3269	17	30	8,0	63.529,41
48	21	14,55	23,48	3422	17	30	8,0	63.529,41
48	22	14,55	24,39	3574	17	30	8,0	63.529,41
48	23	14,55	25,31	3726	17	30	8,0	63.529,41
48	12	14,55	15,25	2053	18	25	8,0	52.941,18
48	13	14,55	16,16	2205	18	25	8,0	52.941,18
48	14	14,55	17,08	2357	18	20	8,0	42.352,94
48	15	14,55	17,99	2509	18	20	8,0	42.352,94
48	16	14,55	18,91	2661	18	30	8,0	63.529,41
48	17	14,55	19,82	2813	18	30	8,0	63.529,41
48	18	14,55	20,73	2965	18	30	8,0	63.529,41
48	19	14,55	21,65	3117	18	30	8,0	63.529,41
48	20	14,55	22,56	3269	18	40	8,0	84.705,88
48	21	14,55	23,48	3422	18	40	8,0	84.705,88
48	22	14,55	24,39	3574	18	60	8,0	127.058,82
48	23	14,55	25,31	3726	18	60	8,0	127.058,82

48	12	14,55	15,25	2053	19	25	8,0	52.941,18
48	13	14,55	16,16	2205	19	25	8,0	52.941,18
48	14	14,55	17,08	2357	19	20	8,0	42.352,94
48	15	14,55	17,99	2509	19	20	8,0	42.352,94
48	16	14,55	18,91	2661	19	30	8,0	63.529,41
48	17	14,55	19,82	2813	19	30	8,0	63.529,41
48	18	14,55	20,73	2965	19	30	8,0	63.529,41
48	19	14,55	21,65	3117	19	30	8,0	63.529,41
48	20	14,55	22,56	3269	19	40	8,0	84.705,88
48	21	14,55	23,48	3422	19	40	8,0	84.705,88
48	22	14,55	24,39	3574	19	60	8,0	127.058,82
48	23	14,55	25,31	3726	19	60	8,0	127.058,82
54	14	16,37	17,59	3016	14	15	8,0	31.764,71
54	15	16,37	18,51	3208	14	15	8,0	31.764,71
54	16	16,37	19,42	3401	14	15	8,0	31.764,71
54	17	16,37	20,34	3595	14	25	8,0	52.941,18
54	18	16,37	21,25	3785	14	25	8,0	52.941,18
54	19	16,37	22,17	3978	14	25	8,0	52.941,18
54	20	16,37	23,08	4170	14	25	8,0	52.941,18
54	21	16,37	23,99	4363	14	25	8,0	52.941,18
54	22	16,37	24,91	4555	14	25	8,0	52.941,18
54	23	16,37	25,82	4748	14	25	8,0	52.941,18
54	24	16,37	26,74	4940	14	25	8,0	52.941,18
54	14	16,37	17,59	3016	15	25	8,0	52.941,18
54	15	16,37	18,51	3208	15	25	8,0	52.941,18
54	16	16,37	19,42	3401	15	25	8,0	52.941,18
54	17	16,37	20,34	3595	15	25	8,0	52.941,18
54	18	16,37	21,25	3785	15	25	8,0	52.941,18
54	19	16,37	22,17	3978	15	25	8,0	52.941,18
54	20	16,37	23,08	4170	15	25	8,0	52.941,18
54	21	16,37	23,99	4363	15	25	8,0	52.941,18
54	22	16,37	24,91	4555	15	25	8,0	52.941,18
54	23	16,37	25,82	4748	15	25	8,0	52.941,18
54	24	16,37	26,74	4940	15	20	8,0	42.352,94
54	14	16,37	17,59	3016	16	25	8,0	52.941,18
54	15	16,37	18,51	3208	16	25	8,0	52.941,18
54	16	16,37	19,42	3401	16	25	8,0	52.941,18
54	17	16,37	20,34	3595	16	25	8,0	52.941,18
54	18	16,37	21,25	3785	16	30	8,0	63.529,41
54	19	16,37	22,17	3978	16	30	8,0	63.529,41
54	20	16,37	23,08	4170	16	30	8,0	63.529,41
54	21	16,37	23,99	4363	16	30	8,0	63.529,41
54	22	16,37	24,91	4555	16	30	8,0	63.529,41
54	23	16,37	25,82	4748	16	30	8,0	63.529,41
54	24	16,37	26,74	4940	16	30	8,0	63.529,41

54	14	16,37	17,59	3016	17	20	8,0	42.352,94
54	15	16,37	18,51	3208	17	20	8,0	42.352,94
54	16	16,37	19,42	3401	17	30	8,0	63.529,41
54	17	16,37	20,34	3595	17	30	8,0	63.529,41
54	18	16,37	21,25	3785	17	30	8,0	63.529,41
54	19	16,37	22,17	3978	17	30	8,0	63.529,41
54	20	16,37	23,08	4170	17	40	8,0	84.705,88
54	21	16,37	23,99	4363	17	40	8,0	84.705,88
54	22	16,37	24,91	4555	17	40	8,0	84.705,88
54	23	16,37	25,82	4748	17	40	8,0	84.705,88
54	24	16,37	26,74	4940	17	40	8,0	84.705,88
54	14	16,37	17,59	3016	18	30	8,0	63.529,41
54	15	16,37	18,51	3208	18	30	8,0	63.529,41
54	16	16,37	19,42	3401	18	30	8,0	63.529,41
54	17	16,37	20,34	3595	18	40	8,0	84.705,88
54	18	16,37	21,25	3785	18	40	8,0	84.705,88
54	19	16,37	22,17	3978	18	40	8,0	84.705,88
54	20	16,37	23,08	4170	18	40	8,0	84.705,88
54	21	16,37	23,99	4363	18	60	8,0	127.058,82
54	22	16,37	24,91	4555	18	80	8,0	169.411,76
54	23	16,37	25,82	4748	18	80	8,0	169.411,76
54	24	16,37	26,74	4940	18	80	8,0	169.411,76
54	14	16,37	17,59	3016	19	30	8,0	63.529,41
54	15	16,37	18,51	3208	19	30	8,0	63.529,41
54	16	16,37	19,42	3401	19	30	8,0	63.529,41
54	17	16,37	20,34	3595	19	40	8,0	84.705,88
54	18	16,37	21,25	3785	19	40	8,0	84.705,88
54	19	16,37	22,17	3978	19	40	8,0	84.705,88
54	20	16,37	23,08	4170	19	40	8,0	84.705,88
54	21	16,37	23,99	4363	19	60	8,0	127.058,82
54	22	16,37	24,91	4555	19	80	8,0	169.411,76
54	23	16,37	25,82	4748	19	80	8,0	169.411,76
54	24	16,37	26,74	4940	19	80	8,0	169.411,76
60	14	18,19	18,13	3763	14	6	8,0	12.705,88
60	15	18,19	19,04	4001	14	6	8,0	12.705,88
60	16	18,19	19,96	4238	14	10	8,0	21.176,47
60	17	18,19	20,87	4476	14	10	8,0	21.176,47
60	18	18,19	21,78	4714	14	10	8,0	21.176,47
60	19	18,19	22,7	4951	14	10	8,0	21.176,47
60	20	18,19	23,61	5189	14	10	8,0	21.176,47
60	21	18,19	24,53	5426	14	25	8,0	52.941,18
60	22	18,19	25,44	5664	14	25	8,0	52.941,18
60	23	18,19	26,36	5902	14	20	8,0	42.352,94
60	24	18,19	27,27	6139	14	20	8,0	42.352,94
60	14	18,19	18,13	3763	15	10	8,0	21.176,47

60	15	18,19	19,04	4001	15	10	8,0	21.176,47
60	16	18,19	19,96	4238	15	25	8,0	52.941,18
60	17	18,19	20,87	4476	15	25	8,0	52.941,18
60	18	18,19	21,78	4714	15	25	8,0	52.941,18
60	19	18,19	22,7	4951	15	20	8,0	42.352,94
60	20	18,19	23,61	5189	15	20	8,0	42.352,94
60	21	18,19	24,53	5426	15	20	8,0	42.352,94
60	22	18,19	25,44	5664	15	30	8,0	63.529,41
60	23	18,19	26,36	5902	15	30	8,0	63.529,41
60	24	18,19	27,27	6139	15	30	8,0	63.529,41
60	14	18,19	18,13	3763	16	25	8,0	52.941,18
60	15	18,19	19,04	4001	16	20	8,0	42.352,94
60	16	18,19	19,96	4238	16	20	8,0	42.352,94
60	17	18,19	20,87	4476	16	20	8,0	42.352,94
60	18	18,19	21,78	4714	16	20	8,0	42.352,94
60	19	18,19	22,7	4951	16	30	8,0	63.529,41
60	20	18,19	23,61	5189	16	30	8,0	63.529,41
60	21	18,19	24,53	5426	16	30	8,0	63.529,41
60	22	18,19	25,44	5664	16	30	8,0	63.529,41
60	23	18,19	26,36	5902	16	30	8,0	63.529,41
60	24	18,19	27,27	6139	16	30	8,0	63.529,41
60	14	18,19	18,13	3763	17	30	8,0	63.529,41
60	15	18,19	19,04	4001	17	30	8,0	63.529,41
60	16	18,19	19,96	4238	17	30	8,0	63.529,41
60	17	18,19	20,87	4476	17	30	8,0	63.529,41
60	18	18,19	21,78	4714	17	30	8,0	63.529,41
60	19	18,19	22,7	4951	17	40	8,0	84.705,88
60	20	18,19	23,61	5189	17	40	8,0	84.705,88
60	21	18,19	24,53	5426	17	40	8,0	84.705,88
60	22	18,19	25,44	5664	17	60	8,0	127.058,82
60	23	18,19	26,36	5902	17	60	8,0	127.058,82
60	24	18,19	27,27	6139	17	80	8,0	169.411,76
60	14	18,19	18,13	3763	18	30	8,0	63.529,41
60	15	18,19	19,04	4001	18	40	8,0	84.705,88
60	16	18,19	19,96	4238	18	40	8,0	84.705,88
60	17	18,19	20,87	4476	18	40	8,0	84.705,88
60	18	18,19	21,78	4714	18	60	8,0	127.058,82
60	19	18,19	22,7	4951	18	60	8,0	127.058,82
60	20	18,19	23,61	5189	18	80	8,0	169.411,76
60	21	18,19	24,53	5426	18	80	8,0	169.411,76
60	22	18,19	25,44	5664	18	80	8,0	169.411,76
60	23	18,19	26,36	5902	18	100	8,0	211.764,71
60	24	18,19	27,27	6139	18	100	8,0	211.764,71
60	14	18,19	18,13	3763	19	30	8,0	63.529,41
60	15	18,19	19,04	4001	19	40	8,0	84.705,88

60	16	18,19	19,96	4238	19	40	8,0	84.705,88
60	17	18,19	20,87	4476	19	40	8,0	84.705,88
60	18	18,19	21,78	4714	19	60	8,0	127.058,82
60	19	18,19	22,7	4951	19	60	8,0	127.058,82
60	20	18,19	23,61	5189	19	80	8,0	169.411,76
60	21	18,19	24,53	5426	19	80	8,0	169.411,76
60	22	18,19	25,44	5664	19	80	8,0	169.411,76
60	23	18,19	26,36	5902	19	100	8,0	211.764,71
60	24	18,19	27,27	6139	19	100	8,0	211.764,71
72	15	21,83	20,19	5877	14	20	8,0	42.352,94
72	16	21,83	21,1	6219	14	20	8,0	42.352,94
72	17	21,83	22,02	6561	14	20	8,0	42.352,94
72	18	21,83	22,93	6903	14	20	8,0	42.352,94
72	19	21,83	23,85	7245	14	20	8,0	42.352,94
72	20	21,83	24,76	7587	14	20	8,0	42.352,94
72	21	21,83	25,68	7930	14	20	8,0	42.352,94
72	22	21,83	26,59	8272	14	30	8,0	63.529,41
72	23	21,83	27,5	8614	14	30	8,0	63.529,41
72	24	21,83	28,42	8956	14	30	8,0	63.529,41
72	25	21,83	29,33	9298	14	30	8,0	63.529,41
72	26	21,83	30,25	9640	14	30	8,0	63.529,41
72	15	21,83	20,19	5877	15	20	8,0	42.352,94
72	16	21,83	21,1	6219	15	20	8,0	42.352,94
72	17	21,83	22,02	6561	15	30	8,0	63.529,41
72	18	21,83	22,93	6903	15	30	8,0	63.529,41
72	19	21,83	23,85	7245	15	30	8,0	63.529,41
72	20	21,83	24,76	7587	15	30	8,0	63.529,41
72	21	21,83	25,68	7930	15	30	8,0	63.529,41
72	22	21,83	26,59	8272	15	30	8,0	63.529,41
72	23	21,83	27,5	8614	15	40	8,0	84.705,88
72	24	21,83	28,42	8956	15	40	8,0	84.705,88
72	25	21,83	29,33	9298	15	40	8,0	84.705,88
72	26	21,83	30,25	9640	15	40	8,0	84.705,88
72	15	21,83	20,19	5877	16	30	8,0	63.529,41
72	16	21,83	21,1	6219	16	30	8,0	63.529,41
72	17	21,83	22,02	6561	16	30	8,0	63.529,41
72	18	21,83	22,93	6903	16	30	8,0	63.529,41
72	19	21,83	23,85	7245	16	40	8,0	84.705,88
72	20	21,83	24,76	7587	16	40	8,0	84.705,88
72	21	21,83	25,68	7930	16	40	8,0	84.705,88
72	22	21,83	26,59	8272	16	40	8,0	84.705,88
72	23	21,83	27,5	8614	16	60	8,0	127.058,82
72	24	21,83	28,42	8956	16	60	8,0	127.058,82
72	25	21,83	29,33	9298	16	60	8,0	127.058,82
72	26	21,83	30,25	9640	16	80	8,0	169.411,76

72	15	21,83	20,19	5877	17	40	8,0	84.705,88
72	16	21,83	21,1	6219	17	40	8,0	84.705,88
72	17	21,83	22,02	6561	17	40	8,0	84.705,88
72	18	21,83	22,93	6903	17	60	8,0	127.058,82
72	19	21,83	23,85	7245	17	80	8,0	169.411,76
72	20	21,83	24,76	7587	17	80	8,0	169.411,76
72	21	21,83	25,68	7930	17	80	8,0	169.411,76
72	22	21,83	26,59	8272	17	80	8,0	169.411,76
72	23	21,83	27,5	8614	17	100	8,0	211.764,71
72	24	21,83	28,42	8956	17	100	8,0	211.764,71
72	25	21,83	29,33	9298	17	100	8,0	211.764,71
72	26	21,83	30,25	9640	17	100	8,0	211.764,71
90	16	27,29	22,64	9988	14	30	8,0	63.529,41
90	17	27,29	23,55	10522	14	30	8,0	63.529,41
90	18	27,29	24,47	11057	14	30	8,0	63.529,41
90	19	27,29	25,38	11592	14	30	8,0	63.529,41
90	20	27,29	26,29	12126	14	40	8,0	84.705,88
90	21	27,29	27,21	12661	14	40	8,0	84.705,88
90	22	27,29	28,12	13196	14	40	8,0	84.705,88
90	23	27,29	29,04	13730	14	40	8,0	84.705,88
90	24	27,29	29,95	14265	14	60	8,0	127.058,82
90	25	27,29	30,87	14799	14	60	8,0	127.058,82
90	26	27,29	31,78	15334	14	60	8,0	127.058,82
90	16	27,29	22,64	9988	15	40	8,0	84.705,88
90	17	27,29	23,55	10522	15	40	8,0	84.705,88
90	18	27,29	24,47	11057	15	40	8,0	84.705,88
90	19	27,29	25,38	11592	15	40	8,0	84.705,88
90	20	27,29	26,29	12126	15	60	8,0	127.058,82
90	21	27,29	27,21	12661	15	60	8,0	127.058,82
90	22	27,29	28,12	13196	15	80	8,0	169.411,76
90	23	27,29	29,04	13730	15	80	8,0	169.411,76
90	24	27,29	29,95	14265	15	80	8,0	169.411,76
90	25	27,29	30,87	14799	15	80	8,0	169.411,76
90	26	27,29	31,78	15334	15	80	8,0	169.411,76
90	16	27,29	22,64	9988	16	60	8,0	127.058,82
90	17	27,29	23,55	10522	16	60	8,0	127.058,82
90	18	27,29	24,47	11057	16	80	8,0	169.411,76
90	19	27,29	25,38	11592	16	80	8,0	169.411,76
90	20	27,29	26,29	12126	16	80	8,0	169.411,76
90	21	27,29	27,21	12661	16	80	8,0	169.411,76
90	22	27,29	28,12	13196	16	80	8,0	169.411,76
90	23	27,29	29,04	13730	16	100	8,0	211.764,71
90	24	27,29	29,95	14265	16	100	8,0	211.764,71
90	25	27,29	30,87	14799	16	100	8,0	211.764,71
90	26	27,29	31,78	15334	16	100	8,0	211.764,71

108	16	32,74	23,98	14773	14	40	8,0	84.705,88
108	17	32,74	24,89	15542	14	40	8,0	84.705,88
108	18	32,74	25,81	16312	14	60	8,0	127.058,82
108	19	32,74	26,72	17082	14	60	8,0	127.058,82
108	20	32,74	27,64	17852	14	60	8,0	127.058,82
108	21	32,74	28,55	18622	14	60	8,0	127.058,82
108	22	32,74	29,46	19392	14	60	8,0	127.058,82
108	23	32,74	30,38	20162	14	60	8,0	127.058,82
108	24	32,74	31,29	20931	14	80	8,0	169.411,76
108	25	32,74	32,21	21701	14	80	8,0	169.411,76
108	26	32,74	33,12	22471	14	80	8,0	169.411,76
108	16	32,74	23,98	14773	15	60	8,0	127.058,82
108	17	32,74	24,89	15542	15	60	8,0	127.058,82
108	18	32,74	25,81	16312	15	60	8,0	127.058,82
108	19	32,74	26,72	17082	15	60	8,0	127.058,82
108	20	32,74	27,64	17852	15	80	8,0	169.411,76
108	21	32,74	28,55	18622	15	80	8,0	169.411,76
108	22	32,74	29,46	19392	15	80	8,0	169.411,76
108	23	32,74	30,38	20162	15	80	8,0	169.411,76
108	24	32,74	31,29	20931	15	80	8,0	169.411,76
108	25	32,74	32,21	21701	15	120	8,0	254.117,65
108	26	32,74	33,12	22471	15	120	8,0	254.117,65
108	16	32,74	23,98	14773	16	60	8,0	127.058,82
108	17	32,74	24,89	15542	16	80	8,0	169.411,76
108	18	32,74	25,81	16312	16	80	8,0	169.411,76
108	19	32,74	26,72	17082	16	80	8,0	169.411,76
108	20	32,74	27,64	17852	16	80	8,0	169.411,76
108	21	32,74	28,55	18622	16	120	8,0	254.117,65
108	22	32,74	29,46	19392	16	120	8,0	254.117,65
108	23	32,74	30,38	20162	16	160	8,0	338.823,53
108	24	32,74	31,29	20931	16	160	8,0	338.823,53
108	25	32,74	32,21	21701	16	160	8,0	338.823,53
108	26	32,74	33,12	22471	16	160	8,0	338.823,53
120	16	36,38	25,15	18559	14	60	8,0	127.058,82
120	17	36,38	26,06	19509	14	60	8,0	127.058,82
120	18	36,38	26,98	20460	14	60	8,0	127.058,82
120	19	36,38	27,89	21410	14	60	8,0	127.058,82
120	20	36,38	28,8	22361	14	80	8,0	169.411,76
120	21	36,38	29,72	23311	14	80	8,0	169.411,76
120	22	36,38	30,63	24262	14	80	8,0	169.411,76
120	23	36,38	31,55	25212	14	80	8,0	169.411,76
120	24	36,38	32,46	26162	14	80	8,0	169.411,76
120	25	36,38	33,38	27113	14	120	8,0	254.117,65
120	26	36,38	34,29	28063	14	120	8,0	254.117,65
120	16	36,38	25,15	18559	15	60	8,0	127.058,82

120	17	36,38	26,06	19509	15	80	8,0	169.411,76
120	18	36,38	26,98	20460	15	80	8,0	169.411,76
120	19	36,38	27,89	21410	15	80	8,0	169.411,76
120	20	36,38	28,8	22361	15	80	8,0	169.411,76
120	21	36,38	29,72	23311	15	120	8,0	254.117,65
120	22	36,38	30,63	24262	15	120	8,0	254.117,65
120	23	36,38	31,55	25212	15	160	8,0	338.823,53
120	24	36,38	32,46	26162	15	160	8,0	338.823,53
120	25	36,38	33,38	27113	15	160	8,0	338.823,53
120	26	36,38	34,29	28063	15	160	8,0	338.823,53
120	16	36,38	25,15	18559	16	80	8,0	169.411,76
120	17	36,38	26,06	19509	16	120	8,0	254.117,65
120	18	36,38	26,98	20460	16	120	8,0	254.117,65
120	19	36,38	27,89	21410	16	160	8,0	338.823,53
120	20	36,38	28,8	22361	16	160	8,0	338.823,53
120	21	36,38	29,72	23311	16	160	8,0	338.823,53
120	22	36,38	30,63	24262	16	160	8,0	338.823,53
120	23	36,38	31,55	25212	16	160	8,0	338.823,53
120	24	36,38	32,46	26162	16	200	8,0	423.529,41
120	25	36,38	33,38	27113	16	200	8,0	423.529,41
120	26	36,38	34,29	28063	16	200	8,0	423.529,41